



Castorena Espinosa, Gloria María (2019).

*Sustentabilidad vs. especulación inmobiliaria.*

p. 27-35

En:

Hábitat sustentable III / Sergio Padilla Galicia y Víctor Fuentes Freixanet, compiladores. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, 2019. (Colección Arquitectura y urbanismo internacional)

Fuente: ISBN 978-607-28-1753-1 (versión electrónica)

Universidad  
Autónoma  
Metropolitana  
Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**



<https://www.azc.uam.mx/>



Ciencias y Artes para el Diseño

<https://www.cyad.online/uam/>



<http://aui.azc.uam.mx/aui/>

Repositorio Institucional



"Preservar con amor y cariño el saber"

<http://zaloamati.azc.uam.mx>



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como

**Atribución-NoComercial-SinDerivadas**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

D.R. © 2019. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. Se autoriza copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, siempre y cuando se den los créditos de manera adecuada, no puede hacer uso del material con propósitos comerciales, si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado. Para cualquier otro uso, se requiere autorización expresa de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

Gloria María Castorena Espinosa

## Sustentabilidad vs. especulación inmobiliaria

**PALABRAS CLAVE:**

**diseño sustentable,  
sustentabilidad urbana,  
intereses inmobiliarios**

**KEYWORDS:**

**sustainable design, urban  
sustainability, real estate  
interests**

### RESUMEN

Hoy en día en el desarrollo urbano dominan los aspectos económicos y de especulación inmobiliaria principalmente con criterios de corto plazo, incluso en aquellos proyectos que se dicen sustentables. Esta tendencia debe cambiar, pues es necesario dar más valor al concepto de sustentabilidad.

El diseño sustentable debe estar apoyado en la tecnología de la informática, en las herramientas para alcanzar y controlar el equilibrio ambiental (gestión de recursos, generación de energía, administración, etc.), en un enfoque social (generación de fuentes de información de distribución libre y accesible) y en una sólida base económica (control de procesos productivos, comercialización digital, etc.), que permita planear y actuar para conservar y mejorar nuestro espacio habitable y disfrutar de condiciones óptimas de calidad de vida y garantizar los recursos para las próximas generaciones.

### ABSTRACT

Today in urban development they dominate the economic and real estate speculation aspects mainly with short-term criteria, even in those projects that are said to be sustainable. This trend must change. More value needs to be given to the concept of sustainability.

Sustainable design must be supported by computer technology, the tools to achieve and control environmental balance (resource management, power generation, administration, etc.), a social approach (generation of sources of free and accessible distribution information) and a strong economic base (productive process control, digital marketing, etc.), which allows planning and action to conserve and improve our living space. and enjoy optimal quality of life conditions and guarantee resources for future generations.

Universidad Autónoma  
Metropolitana- Azcapotzalco  
gmce@correo.azc.uam.mx

## Introducción

La sustentabilidad es un concepto de existencia, que se refiere al equilibrio entre las actividades del hombre y los recursos naturales en una región o localidad en desarrollo. En términos de diseño urbano y arquitectura, la sustentabilidad es un indicador, en escala, de calidad y cantidad de vida, donde un diseño entre más sustentable sea ofrece a sus habitantes una mejor calidad de vida económica, social y ambiental; es decir, que garantiza por un periodo de tiempo mayor la vida humana para que el bienestar se pase de generación en generación. En contraparte, un desarrollo no sustentable sólo establece metas a corto y mediano plazo sin reparar en las consecuencias en un periodo largo.

En términos de diseño, la tendencia actual de la ciudad sustentable nos refiere a una ciudad compacta que busca limitar el crecimiento y la urbanización, establece, asimismo, un equilibrio entre el medio natural y el medio construido, aplica tecnologías en la construcción para la generación de energía, manejo de residuos y gestión de recursos naturales con énfasis en el aire y el agua, optimiza los usos mixtos de suelo que

equiparen el uso habitacional con el comercio, los servicios, la generación de empleo y las vialidades; logra una movilidad que reduzca la distancia de los trayectos en el menor tiempo y costo posibles, emplea medios de transporte de bajo impacto ambiental y prioriza el transporte colectivo de calidad, económico y seguro.

Un desarrollo sensible y participativo con sustentabilidad, incorpora en el ámbito urbano y rural al medio construido como patrimonio histórico para fortalecer la unidad e identidad de la población, valora el paisaje natural, diseña y construye áreas gratuitas para la recreación, la contemplación y el deporte en una comunidad y genera un ambiente saludable; incluye diversas opciones de movilidad, de uso eficiente de la energía, priorizando la energía limpia, trata desechos, climatización pasiva de los espacios, transformando los lugares en habitabilidad espacial.

## Participación voluntaria en el desarrollo sustentable

En México, en esta transición hacia la sustentabilidad tanto a nivel urbano como arquitectónico, se han



**Figura 1.** Vista aérea de vialidades en la CDMX  
(<https://inmobiliare.com/cdmx-contara-con-dos-nuevos-puentes-en-2019/>).



**Figura 2.** Vialidades de paga en la CDMX  
(<http://www.pasajero7.com/buscan-implementar-corredor-expres-en-segundo-piso/>).



**Figura 3.** Sentido oriente y poniente del Periférico (Gloria Castorena).

desarrollado programas y recomendaciones en un marco normativo, que no siempre es obligatorio, sino de participación voluntaria, promovido a través de incentivos económicos, o de difusión de producto sustentable o sólo por ética profesional. Algunos de los programas y normas oficiales a continuación se describen:

- El Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables (PCES) busca, principalmente, la participación a través de incentivos fiscales tanto en edificios habitacionales como de uso comercial. Este programa ofrece una visión económica que para los usuarios resulta atractivo al reducir el costo en la operación de la edificación.
- La Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013, establece los requerimientos mínimos que debe cubrir una edificación para ser sustentable en cada etapa de desarrollo y operación del edificio
- La Norma de Edificación Sustentable para el Estado de México, creada por diferentes actores como el Centro Mario Molina, asociaciones civiles y otros organismos.

Además del marco normativo, existen tres programas gubernamentales que aportan elementos de sustentabilidad y tecnología ambiental a las edificaciones, a través del Instituto Nacional de Fomento a la Vivienda, estos son: Instrumento de Edificación Sustentable, Hipoteca Verde y Si Se Vive.

Como hemos señalado este marco normativo no es obligatorio y depende de la iniciativa y voluntad de los grandes desarrolladores hasta del constructor en pequeña escala para que se aplique un desarrollo sustentable. En cambio, lo que es muy evidente es que predomina el factor económico sobre el medio ambiente, afectando el bienestar social y la salud del usuario. Destaca que sin el antecedente de un ordenamiento ecológico, existen criterios de diseño urbano que indican la viabilidad de un desarrollo urbano y sus propiedades de densificación, permeabilidad, ocupación, distribución de equipamiento, etc. Estos conceptos, aunque pueden o no estar incluidos en los planes de desarrollo urbano, son de carácter obligatorio, sin embargo, lo que está ocurriendo es que las recomendaciones y los criterios de diseño se convirtieron en no obligatorios, pues no se cumplen.

El marco legal establecido por la normatividad y los planes de desarrollo urbano pueden tener interpretaciones legales que permiten distintas formas de cumplimiento, como las aportaciones económicas que sustituyen la obligación. Otro ejemplo de lo que ocurre actualmente en los planes de desarrollo urbano para el otorgamiento del uso del suelo de un desarrollo, es la aprobación de modificaciones parciales por parte de las autoridades locales bajo acuerdos o actas de cabildo. Estas decisiones alteran la planeación territorial, fomentan el incumplimiento del marco normativo y generan consecuencias ambientales que distan de ser sustentables.

Ejemplo de lo anterior, son las vialidades de altura como el Periférico. El proyecto que inició en el 2001 y la construcción en el 2003 del segundo piso del Periférico, en el entonces Distrito Federal, hoy Ciudad de México (CDMX), proponía la construcción de tramos de 6 Km por año, con un costo de 500 millones de pesos por tramo ([www.proceso.com.mx](http://www.proceso.com.mx)); para su realización se creó un Fideicomiso de apoyo económico. La justificación del proyecto se basó en un Estudio Técnico y de simulación de flujo vehicular ([www.jornada.unam.mx/2005](http://www.jornada.unam.mx/2005)), desarrollado por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Resultado de ello fue el documento denominado: “Del nudo a la red. Problemas de movilidad en la Ciudad de México y soluciones integrales”, en éste se indicaba que el problema era ocasionado por el predominio del transporte particular sobre el transporte público; a pesar de ello se construyó un segundo piso vial, no para ser utilizado por un transporte eficiente ni para uso de transporte público, sino para incrementar el tránsito vial privado (Figuras 1 y 2).

En la segunda etapa se construyó de Benbenuto Cellini a San Antonio, tres tramos en el 2011, y por primera vez en la Ciudad de México los automovilistas pagaron por utilizar una vialidad, con un costo similar al del Viaducto Bicentenario de \$1.36 por km lineal (<http://archivo.eluniversal.com.mx>). En el año 2003, en 10 kilómetros lineales se invirtieron más de \$432 millones de pesos ([www.jornada.unam.mx/2004](http://www.jornada.unam.mx/2004)), adicionalmente al uso de zona federal con el correspondiente valor económico. El cobro actual de una parte de la vialidad es de \$ 5.12 por km (OHL, 2018) (Figura 3).





Una acción contraria a la sustentabilidad fue el derribo de árboles localizados en laterales y camellones, así como en las áreas colindantes a la vialidad. En una de las ciudades más contaminadas del mundo, con requerimientos de incremento de la masa arbórea para reducir los índices de contaminación del aire, en la segunda etapa se derribaron 56 mil 553 árboles (www.sinembargo.mx). Mas esta tala está permitida por la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2014 que a la letra dice:

*5.10. Requisitos técnicos generales para la poda, derribo y trasplante de árboles.*

*5.10.1. En caso de proyectos de obra pública o privada que tengan que presentar un estudio de impacto ambiental y que por actividades del proyecto se requiera el derribo, poda o trasplante de árboles, el dictamen técnico de arbolado deberá ser realizado por un dictaminador acreditado por la Secretaría, mismo que deberá ser presentado ante la autoridad correspondiente con el Nombre, Firma y Número de Acreditación vigente de quien lo realizó, así como anexar copia simple de la acreditación emitida por la Secretaría.*

Como respuesta a la tala de árboles, se colocaron en un tramo del Periférico muros verticales de vegetación recubriendo las columnas. Esta medida mejoró notablemente la imagen en la vialidad inferior de esta vía, sin que con ello se pudieran disminuir la contaminación del aire (Figura 4). Como referencia, según José Antonio Lino Mora un m<sup>2</sup> de jardín vertical capta 2.33 kg. de CO<sub>2</sub> al año. Mientras que un encino puede captar 22 kg. de CO<sub>2</sub> al año. En tanto, que un muro verde tiene un costo de \$8,500 un encino lo puede uno obtener por donación o comprarlo por \$250 hasta \$750 en talla mediana.

Otro aspecto importante en la construcción de los segundos pisos del Periférico es la ocupación de las áreas verdes permeables de camellones y banquetas. Estas áreas se pavimentaron, por lo tanto, la infiltración de agua al subsuelo es nula, situación a destacar

por tener la ciudad problemas graves de abastecimiento de agua y abatimiento de los mantos freáticos por sobre explotación, además, la construcción del 2o. piso es un negocio privado, construido en terrenos federales y concesionado a una compañía extranjera, la cual cobra arbitrariamente por el uso de la vialidad, sin ninguna conciencia ambiental, ni social y mucho menos económica. Los intereses inmobiliarios han rebasado la planeación y cada vez existe un abismo mayor que impide alcanzar los objetivos de un desarrollo sustentable.

En los últimos años miles de hectáreas han cambiado el uso de suelo de terrenos agropecuarios y bosques, áreas naturales protegidas se han modificado en zonas urbanas o urbanizables, esto es visible en el Ajusco en la Ciudad de México donde se inició la ocupación de terrenos de reserva natural a través de Desarrollos Controlados. Otro ejemplo de codicia inmobiliaria se presentó en el poblado de Salazar en Lerma, Estado de México, con la ocupación de 217 hectáreas de bosques para el establecimiento de vivienda. Desafortunadamente cada vez son más las Áreas Naturales y restricciones federales, que tienen un cambio parcial para modificar el uso de suelo y zonificarse como Áreas Urbanizables (Figuras 5 y 6).

El área boscosa de la Zona Esmeralda, en el Estado de México, con un bosque semifrío de encinos (*Quercus*), especie de crecimiento lento, regeneradora de suelo y de alto valor ambiental, está siendo suplantada por la construcción de viviendas. Se está alterando, no sólo el paisaje y la vegetación, sino unidades ambientales completas, afectando la flora y desplazando o exterminando a la fauna local. Los componentes arbóreos, arbustivos y cubre suelos naturales son reemplazados por especies inducidas, de alto consumo hídrico como es el pasto (*Gramma*). Las capas de filtración natural hoy están cubiertas por materiales impermeables.

Por supuesto que vivir en un bosque es deseable, pero si el habitarlo implica destruirlo, entonces el sitio no importa, sería más sustentable construir en terrenos sin valoración ambiental. La especulación inmobiliaria y las autorizaciones bajo un beneficio únicamente

**Figura 4.** Columnas recubiertas por vegetación en el Periférico.

(<https://www.arenapublica.com/politicas-publicas/columnas-verdes-de-periferico-estafa-medio-ambiental-en-la-cdmx>).

**Figura 5.** Urbanización en zonas boscosas (Aníbal Figueroa).

**Figura 6.** Terrenos de montaña transformados a planicie (Natalia Figueroa).



económico aumentan la vulnerabilidad ambiental y, por tanto, demeritan irreversiblemente la calidad de vida de una sociedad. El derecho al sol, al viento, a la tierra y al agua, es el principio de la sustentabilidad ambiental. Si no respetamos las unidades ambientales, no tenemos garantía de disposición de recursos para las futuras generaciones, ni siquiera hemos podido ofrecer agua a la actual generación mundial.

Este principio se puede aplicar en escala arquitectónica, siendo necesario garantizar la cobertura de las necesidades de los usuarios, entendidas en principios de salud y bienestar. A nivel urbano, se debe dotar a los habitantes de los recursos vitales para satisfacer sus necesidades en términos de servicios básicos, como son: dotación de agua, energía lumínica, energía calorífica, acceso a la comunicación, movilidad eficiente, segura y suficiente, así como un ambiente libre de contaminantes.

La urbanización debe respetar las unidades ambientales, como son los bosques, los manglares, la selva, los cuerpos de agua, como presas, ríos y lagos con sus ramales y áreas de restricción federal. Fortalecer el valor de estas unidades ambientales, como parte del paisaje y del equilibrio entre los ecosistemas y a favor de la biodiversidad, con acciones que permitan la regeneración, conservación o preservación.

Analizar y potencializar las propiedades físicas del sitio, para establecer la vocación del uso del suelo, considerar en el diseño y la planeación territorial la

topografía, la edafología, la geología, la hidrología, las unidades de vegetación, el equipamiento y los servicios existentes, así como los elementos históricos, entre otros. Así, las pendientes entre 5 y 30% son viables de ser urbanizadas, considerando que, a mayor pendiente, una mayor densidad de ocupación permite equilibrar el costo de las vialidades y los servicios, con el terreno urbanizable vendible.

Una capa geológica conformada por material con propiedades de dureza desde medio a duro, permiten la introducción de servicios y determinan por su dureza la resistencia estructural de la o las edificaciones. La geología debe ser el indicador de las alturas y niveles máximos permisibles, así como del sistema de cimentación a diseñar y construir. Esta consideración evita costos excesivos en la cimentación y garantiza la seguridad de los usuarios.

A nivel arquitectónico debemos entender que las edificaciones pueden cumplir con el marco normativo, pero ello no garantiza la seguridad y buen desempeño. Tal y como lo hemos vivido en la CDMX en el sismo de septiembre del 2017, en donde muchas de las edificaciones colapsaron por no tener muros de rigidez en planta baja, para albergar un comercio o estacionamiento. Edificaciones que incrementaron la altura del edificio y agregaron estructuras para la colocación de anuncios espectaculares y antenas, sin analizar la resistencia del suelo y del edificio, presentaron daños severos en el sismo hasta los límites de la demolición (Figuras 7, 8 y 9).



**Figura 7.** Alteraciones en edificio (Aníbal Figueroa).

**Figura 8.** Esquema planta libre para estacionamiento (Aníbal Figueroa).

**Figura 9.** Edificio dañado por sismo (Gloria Castorena).

**Figura 10.** Parque La Mexicana. Áreas naturales con equipamiento recreativo (Gloria Castorena).

**Figura 11.** Colonia Santa Fe en la Ciudad de México. Alta densidad habitacional colindante con parque público (Gloria Castorena).



Afectaciones generadas por la falta de permeabilidad hídrica, están propiciando el hundimiento de edificaciones, por ser terrenos que ocuparon el lecho del gran lago prehispánico, cuyas escorrentías bajan por gravedad, siguiendo la topografía geográfica regional. Los terrenos bajos del lago se siguen inundando, contradictoriamente la población de la Ciudad de México sufre escasez de agua. ¿Es posible cambiar las grandes urbes hacia la sustentabilidad?, ¿cómo se puede medir el nivel de sustentabilidad en un desarrollo?

Cambiar la forma de vida de los habitantes de una comunidad, implica incorporar una educación ambiental, así como generar estímulos ambientales, sociales y económicos que permitan esta transición; además, construir las directrices y acciones de forma participativa entre gobierno, sociedad civil y sociedad económicamente productiva. Actualmente los desarrollos de vivienda buscan el agrupamiento por razones de seguridad y para el aprovechamiento de la infraestructura y el equipamiento urbano. Las viviendas se adicionan en forma horizontal con acceso único, controlado y comparten las áreas verdes. En vivienda vertical con alta densidad, comparten espacios comunes para el deporte y la recreación, pero preferentemente colindan con parques y jardines a una distancia no mayor a 500 m. Un ejemplo de nuevo desarrollo de vivienda habitacional residencial se localiza en Santa Fe, en la Ciudad de México, en donde el lujo es el paisaje y acceso en una distancia corta con el Parque la Mexicana (Figuras 10 y 11).

### Ciudad Inteligente o “Smart City”

A nivel rural, la población vive más sustentablemente que en el medio urbano. Hay menos población, por lo tanto, se generan menos desechos, se desarrollan actividades primarias que obligan a preservar el medio natural saludable por productividad y dependencia. Pero también existe una falta de movilidad y conectividad, así como equipamiento especializado en el sector salud y educativo. La tendencia

mundial de migración poblacional del campo a las ciudades también ocurre en México. El 78% de la población mexicana vive hoy en ciudades. Esta tendencia migratoria se incrementó en el siglo pasado por la industrialización y la comunicación en las ciudades. Las proyecciones de crecimiento de población y vivienda indican que para el 2018 la población de México sería de 124,737,789 habitantes y para el 2050 se prevé que serán 150,837,517 habitantes (CONAPO, 2018). Las ciudades localizadas en los polos principales de desarrollo se conurbarán con los municipios próximos, una tendencia que obliga a la redensificación de la ciudad para albergar a la población creciente.

La nueva tendencia de las ciudades a nivel internacional es la ciudad compacta, eficiente y digitalizada. Esta ciudad es denominada Ciudad Inteligente o “*Smart City*”. Sergio Colado (2013) define las *Smart Cities* como ciudades capaces de gestionar los recursos y fuentes de energía de manera óptima, para mejorar la calidad de vida de las personas y del entorno, optimizando los servicios y mejorando su rentabilidad de uso, englobando aspectos sociales, técnicos, políticos y funcionales.

Un ejemplo representativo es la Ciudad de Dubái en los Emiratos Árabes Unidos, la cual fue denominada Ciudad Inteligente en el 2017 por el *Global Smart City Awards*, premios organizados en el marco de *Smart City Expo World Congress* de Fira, en Barcelona. El nombramiento fue por “ejercer un liderazgo a nivel global en el despliegue de la tecnología *blockchain* (tecnología para escenarios que requieran almacenar datos ordenados en el tiempo, sin posibilidad de modificación para ser distribuida) aplicada a servicios gubernamentales”, y por el “compromiso en la creación de una industria centrada en la plataforma de la cadena de bloques que impulse nuevas empresas y negocios”.

La ciudad eficiente se caracteriza, principalmente, por contar con una infraestructura tecnificada que permite monitorear y controlar las variables (tránsito, seguridad, energía, recursos naturales, desechos, administración, tenencia, etc.), para optimizar su función. Una ciudad inteligente cuenta con una arquitectura





**Figura 12.** Anillo verde. Plan de restauración y recuperación ambiental (<https://www.paisajetransversal.org/2018/05/aniversario-anillo-verde-vitoria-infraestructura-verde.htm>).



**Figura 13.** Mercado de la romería de Olárizu (<https://devitoriaalmundo.wordpress.com/2015/09/16/romeria-de-olarizu-2015/>).



**Figura 14.** Alternativa de movilidad. Moverse en tranvía (<https://gasteizberri.com/2018/12/los-tranvias-de-vitoria-contaran-con-nuevos-vagones-para-paliar-la-masificacion/>).

eficiente, saludable y confortable (principios de la Arquitectura Bioclimática). Una ciudad eficientemente inteligente se conforma de ciudadanos con derecho y acceso a la educación y la cultura.

En el 2010, en Europa, se instauró un programa denominado “Ciudad Verde”, en reconocimiento de la aplicación de acciones ambientales. La primera ciudad en obtener el reconocimiento fue Estocolmo por su sistema de tratamiento de agua, de tratamiento de desechos y por dotar de áreas verdes a todos los habitantes a una distancia no mayor de 300 metros y tener un sistema de transporte colectivo, eficiente y seguro; también amonó el consumo de combustibles fósiles, reduciendo el efecto invernadero por la utilización de energías limpias. La ciudad Vitoria-Gasteiz en España, además de las acciones anteriores, ha establecido medidas para ampliar la biodiversidad, evitando la delimitación del hábitat y ofreciendo mayores áreas verdes abiertas; otra innovación de esta ciudad verde ha sido la disminución de la contaminación por iluminación artificial (Figuras 12, 13 y 14).

La ciudad de Nantes, Francia, es la primera en reintroducir los trenes eléctricos con la finalidad de ofrecer un transporte público limpio. A la movilidad se le suma las vialidades para bicicletas y andadores para peatones. Excelente calidad del aire, tratamiento de desechos, mapa de ruido que determina niveles de bienestar sonoro, gestión medioambiental colectiva, delimitación urbana por medio de bosques urbanos, así como la valoración de actividades agrícolas, entre otras acciones (Figuras 15, 16 y 17).

En Alemania, Essen es una ciudad con 574,000 habitantes, originalmente industrial, está cambiando su estructura operacional utilizando energías limpias, con tratado de desechos, generando nuevas áreas verdes que permitan una regeneración en la biodiversidad de especies que sean resistentes al cambio climático. En Asia, Singapur es un ejemplo de regeneración ambiental. En 1970 fue declarada por la ONU: “zona de desastre ambiental irreversible”, por sus altos niveles de contaminación, sin embargo, hoy es la ciudad verde de Asia, pionera en el tratamiento de agua, en la utilización de agua de lluvia, en la regeneración de ecosistemas, el tratamiento de desechos, uso de la energía solar y, sobre todo, la regeneración verde de la ciudad en calles, camellones, parques, azoteas y muros verdes (Figuras 18 y 19). Los anteriores ejemplos muestran ciudades de diferentes escalas, con distintos rangos de población, diferentes condiciones climáticas y ambientales que han llevado a cabo acciones particulares, locales y resultados globales a nivel planeta por una mejor vida para todos los seres vivos con calidad en un desarrollo urbano sustentable con su medio natural.

Para medir el nivel de sustentabilidad se han creado varios indicadores. Están los cuatro capitales establecidos por el Banco Mundial para medir el nivel ambiental y económico. El primero es el capital natural, el segundo es el capital construido o artificial, el tercero es el capital humano y el cuarto es el social.

También tenemos el indicador de Huella Ecológica, desarrollado por Mathis Wackernagel y William Rees (2001). Es un concepto que permite medir el consumo



**Figura 15.** Nimes y el Loira (<https://www.almadeviajante.com/es/well-known/captcha>).

**Figura 16.** Centro de Nantes ([https://www.the-vegan-travelers.com/es/wp-content/uploads/2017/04/20170311\\_1812553.jpg](https://www.the-vegan-travelers.com/es/wp-content/uploads/2017/04/20170311_1812553.jpg)).



**Figura 17.** Río Nantes (<https://www.ngenespanol.com/fotogalerias/nantes-ciudad-mas-verde-y-tecnologica-europa/>).



**Figura 18.** Edificio eco Singapur  
(<https://www.greenroofs.com/projects/solaris-fusionopolis-phase-2b-one-north-singapore/>).



**Figura 19.** Vista de Singapur  
([https://elpais.com/elpais/2016/10/11/talento\\_digital/1476203282\\_140331.html](https://elpais.com/elpais/2016/10/11/talento_digital/1476203282_140331.html)).



de recursos de un ecosistema. Este comparativo es una herramienta de cálculo para la planificación de una sustentabilidad ambiental, económica y social. Bajo la visión de los indicadores de Huella Ecológica, hablar de una cadena productiva puede tener afectaciones en una economía local, o contraponerse a la globalización económica, cuando los ecosistemas se están sobre utilizados para la obtención de materia prima y energía, incrementando los problemas de contaminación y poniendo en riesgo la biodiversidad y la estabilidad del hábitat.

## Conclusiones

En México, un país con condiciones de clima que van desde semifríos, templados y cálidos, los rangos de temperatura y humedad son favorables para el diseño de estrategias para la climatización pasiva en las edificaciones y espacios exteriores. Esto ofrece la oportunidad de reducir el consumo de energías convencionales, derivadas del petróleo y, por lo tanto, de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Según la Secretaría de Energía se estima que el potencial solar bruto del país es de 5kwh/m<sup>2</sup> diarios, lo que corresponde a 50 veces la generación de energía eléctrica a nivel nacional. La Asociación Europea de la Industria Fotovoltaica ha dado como cifra 40,000 mega watts, como potencial de generación en el territorio nacional, sin embargo, sólo se aprovechan dos mil, esto es el 5% del potencial de producción; el otro 95% está en espera de ser utilizado, lo cual daría una independencia energética.

Otra fuente de energía limpia viable para ser ampliada en México es la eólica. Los estados de Baja California, Chiapas, Coahuila, Jalisco, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas y Yucatán cuentan con plantas de generación eólica. Leopoldo Rodríguez Olivé de la Asociación Mexicana de Energía Eólica (Amdee), señala: “México tiene una vocación eólica natural, la fuerza del viento nos ha llevado a estar en el lugar 18 a nivel global y en segundo en América Latina. Tan sólo en una década, logramos instalar más de 4.000 mega watts que han contribuido a un desarrollo sustentable del país”.

Las proyecciones de la Secretaría de Energía (SENER) indican que del año 2018 al 2032, el 55% de las nuevas inversiones en el sector eléctrico se dedicarán a nuevas centrales limpias. Al menos 22% corresponderá a la tecnología eólica. La SENER tiene como objetivo cumplir con las responsabilidades estipuladas en la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” (CMNUCC), con acciones de generación de energía limpia para mitigar y afrontar las adaptaciones ante el cambio climático, así como la búsqueda de reducción de contaminantes a favor de la salud.

Hoy en día domina la especulación inmobiliaria en los aspectos económicos de corto plazo, incluso en aquellos desarrollos que se dicen sustentables. Sin embargo, esta tendencia debe cambiar. Es necesario dar más valor a la hidrología como elemento que determina la cantidad de población que puede recibir una localidad. ¿Cuánta agua tienes? ¿A qué cantidad de población garantizas una dotación y si participas responsablemente en su tratamiento?

En las edificaciones, la arquitectura bioclimática considera además de la climatización pasiva, la iluminación y la ventilación natural, la captación e infiltración de agua de lluvia, la utilización, reutilización y tratamiento de las aguas servidas; por lo que debe ser una exigencia a los nuevos edificios crear un sistema hídrico cerrado, crear su propio ciclo hidrológico, sobre todo en los sitios en los que el abastecimiento depende de otras cuencas, como ocurre en la Ciudad de México. Valorar y desarrollar en el proceso de planeación y a nivel lote, la vegetación como elemento de generación de oxígeno, ¿qué población tienes? ello determina la cantidad de árboles que debes plantar para ofrecer un aire saludable.

Pensar en los elementos bióticos vegetales como amortiguador climático, como alimento en un concepto de huerto urbano que permita articular las actividades productivas y social recreativas a través del paisaje. Propuestas de equilibrio ambiental, en su parte social, deben ubicar equipamiento y fuentes de trabajo cercano a la vivienda, para acceder a ellos caminando, a través de bicicleta o bien utilizando transporte público eficiente y seguro. Cabe recordar que en el México prehispánico,

un medio eficiente de movilidad era el medio fluvial. La transformación a una movilidad terrestre en su momento de tecnificación utilizó sistemas no contaminantes como el tranvía eléctrico, el sistema eléctrico aún existe y se puede reutilizar con tecnología moderna.

Los desechos son otro concepto que, con una buena estrategia, se transforman en energía y en materia para la reutilización en productos que alargan su periodo de vida (vidrio, cartón, metales y PET) y en materia de enriquecimiento de suelos (desechos orgánicos).

Controlar productivamente los desechos, es una tarea del productor, hoy podemos encontrar desechables de celulosa de maíz que tienen un periodo de degradación de 30 días que deben suplir a materiales de unicel (beneficio económico *vs.* daño ambiental) que se degrada en forma natural entre 100 y 1000 años; un ser humano no verá la degradación del material, tendrán que pasar trece generaciones para que esto ocurra. No debemos seguir utilizando este material, aun a pesar de su bajo costo económico. Aprender de la historia de los desechos en el México antiguo, es entender la utilización de materiales biodegradables como la hoja del maíz, la hoja santa, como material de embalaje de los productos alimenticios, que adicionalmente a ser elementos comestibles o de corto periodo en el proceso de degradación, por sus propiedades naturales preservan el producto en un estado de conservación por un tiempo mayor.

Las comunidades rurales tienen este sentido de sustentabilidad en la operación social, las faenas por la preservación del medio natural, la cultura y las tradiciones se reflejan en un estilo de vida estrechamente ligado

a su medio. La arquitectura tradicional encierra el conocimiento de la adecuación de la edificación al clima, a los materiales locales y al bienestar. Tienen muy presente el uso con conciencia de los recursos naturales, en ocasiones por necesidad de ser racional y, en otras, por responsabilidad hacia las generaciones descendentes. ¿Cuánto se ha perdido de ese conocimiento?

Las tecnologías de la comunicación y la difusión del conocimiento que caracterizan a la época actual de la informática, deben ser las herramientas para planear y desarrollar el medio urbano y la arquitectura (modificadores del medio natural) en beneficio de una sociedad. La tecnificación permitirá tener bases de datos verídicos, alimentados por todos los actores y menos vulnerables a la modificación o alteración, con ello accederemos a fuentes confiables que nos lleven a decisiones más acertadas.

Encontrar en un diseño sustentable, apoyado por la tecnología de la informática, las herramientas para alcanzar y controlar el equilibrio ambiental (gestión de recursos, generación de energía, administración, etc.), social (generación de fuentes de información de distribución libre y accesible) y económico (control de procesos productivos, comercialización digital, criptomoneda o medio digital de intercambio) en una transición progresiva, que bien utilizada permitirá diagnosticar, planear y actuar para conservar y mejorar nuestro espacio habitable y disfrutar de las condiciones óptimas que permitan una excelente calidad de vida y garantizar los recursos para las próximas generaciones.

## Bibliografía

Colado, Sergio (2013), *Smart City: Hacia la Gestión Inteligente*, Editorial Marcombo, S.A., España, 182 pp.

Consejo Nacional de Población de México (2018). *Proyecciones de Población 2010-2050*, Secretaría de Gobierno.

Norma Mexicana NMX-AA-164-SCF1-2013.

Norma de Edificación Sustentable para el Estado de México.

Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2014.

Wackernagel, Mathis y Rees, William (2001), *Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la Tierra*, IEP/Lom Ediciones, Santiago 2001, 207 pp.

## Referencias electrónicas

<http://adi.org.mx>

<https://www.proceso.com.mx/238685/anuncia-amlo-la-construccion-de-un-segundo-piso-en-viaducto-y-periferico>

<http://www.jornada.unam.mx/2005/01/23/033n1cap.php>  
<http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad/109374.html>  
<http://www.jornada.unam.mx/2004/02/26/04022602.pdf>  
<http://www.sinembargo.mx/24-05-2015/1353514>  
<http://www.vitoria-gasteiz.org>  
<http://www.nationalgeographic.com>  
<http://www.bbc.com>  
<http://www.yomeanimoyvos.com>

